

LV



Ministère de l'Industrie et du Commerce Extérieur

Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires

Référence à rappeler :

DSIN PARIS NR 2433 /91

Paris, le 16 DEC 1991

Madame,

En complément à ma lettre DSIN n° 2422/91 du 13 décembre 1991 et suite à nos récents entretiens téléphoniques, je vous prie de trouver ci-joint une note d'information sur l'anomalie affectant les adaptateurs des cuves de certains réacteurs à eau sous pression.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Le Directeur de la Sûreté
des Installations Nucléaires



Michel LAVÉRIE

Madame Bella Belbéoch
Secrétaire du GSIEN
5 Bd Henri IV
75004 PARIS

Cette affaire est suivie par M

99, rue de Grenelle 75353 Paris Cedex 07

Tél : 45 56

Télex : SURATOM 204 336 F

Paris, le 2/12/1991

N O T E

d'information

Objet : Bugey 3 : fuite observée sur
le couvercle de la cuve.

La présente note précise les principales actions à court ou moyen terme engagées afin de traiter l'anomalie en objet.

* * *

*

DESCRIPTION DE L'ANOMALIE

Le 23 septembre, alors que l'exploitant procédait, dans le cadre de son arrêt décennal programmé, à l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal, une petite fuite a été détectée sur l'une des traversées du couvercle de cuve.

L'épreuve hydraulique du circuit primaire des réacteurs à eau sous pression est effectuée tous les dix ans par l'exploitant, conformément à la réglementation en vigueur pour ces installations. Cette épreuve est réalisée, après déchargement des assemblages combustibles du coeur du réacteur, à une pression de 207 bars, la pression normale de fonctionnement étant égale à 155 bars. Ce contrôle permet de s'assurer de l'étanchéité du circuit primaire et de détecter des défauts qui pourraient provoquer des fuites pendant le fonctionnement de l'installation. La fuite décelée, de l'ordre d'un litre par heure, affecte l'un des soixante-cinq manchons étanches permettant le passage des tiges de commandes des grappes de contrôle du coeur à travers le couvercle de la cuve du réacteur. (Les schémas présentés en annexe 1 permettent de situer ces manchons).

.../...

Suite à ce constat, l'exploitant, après avoir déposé le couvercle de cuve, a procédé à divers contrôles non destructifs du manchon incriminé. Ces examens ont mis en évidence une dizaine de fissures présentant une longueur maximale de 7/8 cm et orientées dans l'axe du manchon.

Ces défauts semblent pouvoir être attribués à une corrosion sous tension du métal qui se serait développée pendant le fonctionnement du réacteur.

Un tel phénomène a déjà été observé sur les tubes des générateurs de vapeur des réacteurs de 900 et 1300 MWe ainsi que sur les piquages des pressuriseurs des tranches de 1300 MWe. Il dépend principalement de trois paramètres :

- la nature du métal : l'inconel utilisé pour certaines pièces du circuit primaire est particulièrement sensible à ce phénomène ;
- la température de fonctionnement : plus la température est élevée, plus la corrosion se développe rapidement (10°C en plus augmente d'un facteur 2 la vitesse de corrosion) ;
- les contraintes subies par le métal : plus les contraintes sont élevées, plus la corrosion se développe rapidement (la vitesse de corrosion double quand les contraintes augmentent de 20 %). Ce dernier paramètre est donc particulièrement influant et malheureusement difficilement quantifiable. En effet, les contraintes induites par les opérations de fabrications sont souvent prépondérantes et difficiles à évaluer.

IMPACT SUR LA SURETE D'UNE TELLE ANOMALIE

Les fissures observées sur le réacteur 3 de Bugey ne remettent pas en cause la sûreté de l'installation. Leur orientation longitudinale (dans l'axe du manchon) leur confère une résistance mécanique importante et une certaine propension à fuir (et donc à être détectée) avant de rompre.

SITUATIONS DES AUTRES REACTEURS

Une analyse des paramètres influant sur la corrosion sous tension, conduit à hiérarchiser les risques de fissuration présentés par les réacteurs des différents paliers de la manière suivante (risque de fissuration décroissant) :

- Fessenheim et Bugey (6 réacteurs) : les réacteurs sont "âgés" (entre 12 et 14 ans) et la température de fonctionnement élevée (environ 315°C) ;
- réacteurs du palier 1300 MWe (18 réacteurs) : les réacteurs sont plus récents, mais la température est plus élevée (environ 320°C) ;
- autres réacteurs du palier 900 MWe (28 réacteurs) : les réacteurs sont "âgés" mais la température est sensiblement plus faible (environ 290°C).

.../...

STRATEGIE D'ENSEMBLE

L'expérience acquise sur le traitement des problèmes de corrosion sous tension (tubes de générateurs de vapeur, piquages du pressuriseur) a montré que la priorité devait être donnée à la réalisation de contrôles in situ des matériels concernés.

Actions à court terme

EDF a décidé de procéder :

- au contrôle, avant fin 1991, de l'ensemble des traversées du couvercle de cuve de Bugey 3 ;
- au contrôle d'environ 50 % des traversées lors des arrêts en cours de Fessenheim 1 et Bugey 4 (les premiers contrôles réalisés sur ces deux derniers réacteurs ont mis en évidence des fissures longitudinales sur trois adaptateurs) ;

Par ailleurs, à la demande de la DSIN :

- une tranche "pilote" 1300 MWe (a priori Paluel 3) fera l'objet de contrôles approfondis à court terme (en décembre 91/janvier 92) ;
- l'ensemble des réacteurs à l'arrêt (programmé) devront faire l'objet de contrôles adaptés ;

Il convient de signaler que les contrôles tels que réalisés actuellement posent des problèmes sérieux de mise en oeuvre. En effet, certains d'entre eux nécessitent la dépose destructive de certains mécanismes internes des manchons pour lesquels un nombre limité de pièces de rechange existent actuellement. Par ailleurs, de manière générale, le coût dosimétrique de ces contrôles est élevé.

Actions à moyen terme

- mise au point et installation de dispositifs de détection en fonctionnement de microfuites sur le couvercle de cuve ;
- expertises approfondies des manchons affectés ;
- contrôles des autres pièces en inconel du circuit primaire de Bugey 3 et contrôles sur Bugey 4 et Fessenheim 1 des événements du couvercle de cuve.

Actions à plus long terme

- mise au point et utilisation d'une méthode de contrôle performante, automatisée et pouvant être pilotée à distance ;
- développement d'un procédé de réparation ou de remplacement.

.../...

ACTIONS D'INFORMATION

Vous trouverez en annexe 2 la succession des communiqués de presse de l'exploitant et des textes accessibles sur le serveur Minitel Magnuc qui ont été diffusés.

A l'heure actuelle, en l'état des contrôles réalisés, cette anomalie est classée au niveau 2 de l'échelle de gravité.

LA SITUATION A L'ETRANGER

Divers échanges ont eu lieu avec nos homologues étrangers (DSIN : USA, Grande-Bretagne ; EDF : USA, Japon).

Il est difficile de conclure sur l'existence ou l'absence de telles anomalies à l'étranger. En effet, faute de réaliser des épreuves à un taux suffisant, il n'est pas évident que de telles anomalies conduisent à une fuite observable sur le couvercle (le frettage existe jusqu'à environ 170 b. dans des conditions thermiques d'épreuve).

De plus, il convient de s'interroger sur l'adéquation des contrôles non destructifs réalisés à la détection de tels défauts dans l'adaptateur.

CONCLUSION

De manière générale, les actions à court terme lancées par l'exploitant devrait permettre rapidement d'apprécier l'étendue et la gravité de l'anomalie observée initialement à Bugey 3.

Les résultats qui en seront tirés seront analysés par l'autorité de sûreté en vue d'examiner notamment l'opportunité d'étendre le programme de contrôle actuellement en cours de réalisation.

En tout état de cause, le redémarrage des réacteurs de Fessenheim et Bugey, actuellement à l'arrêt, reste soumis à l'autorisation de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires.

ANNEXE 1

Localisation de l'anomalie observée sur HUGÉY 3

(7 schémas)



CUVE DU RÉACTEUR

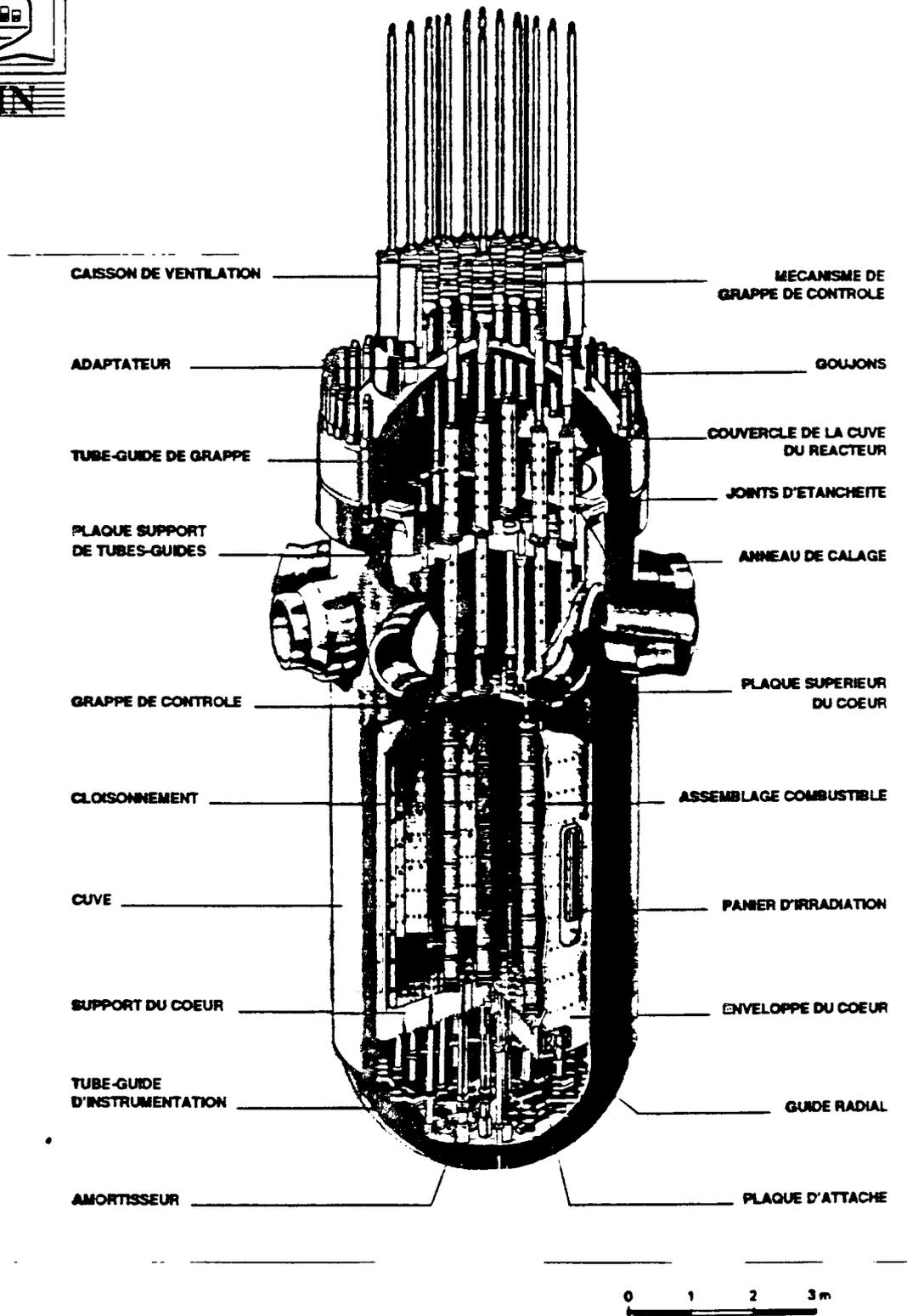


FIGURE 3

La cuve du réacteur est constituée de viroles cylindriques forgées, puis soudées entre elles, et fermée en partie inférieure par un fond hémisphérique traversé par des pénétrations pour le passage de l'instrumentation du cœur (mesures de flux). En partie supérieure, une virole spéciale reçoit les huit tubulures d'entrée et de sortie de l'eau primaire, rapportées par soudage. Cette virole est complétée par une bride épaisse sur laquelle vient s'appuyer le couvercle de la cuve constitué d'une calotte hémisphérique soudée à une bride. Cette calotte est traversée par des pénétrations pour le passage des tiges de commande des grappes de contrôle du réacteur et pour le passage des thermocouples des mesures de température du cœur. La fixation du couvercle amovible de la cuve est assurée par un ensemble de goujons — rondelles et écrous — et l'étanchéité obtenue par deux joints concentriques.

Matériaux de la cuve et du couvercle : acier faiblement allié au manganèse-nickel-molybdène ; revêtement intérieur en acier inoxydable austénitique.



DSIN

CARTER SOUS PRESSION DE MECANISME DE GRAPPE DE CONTROLE

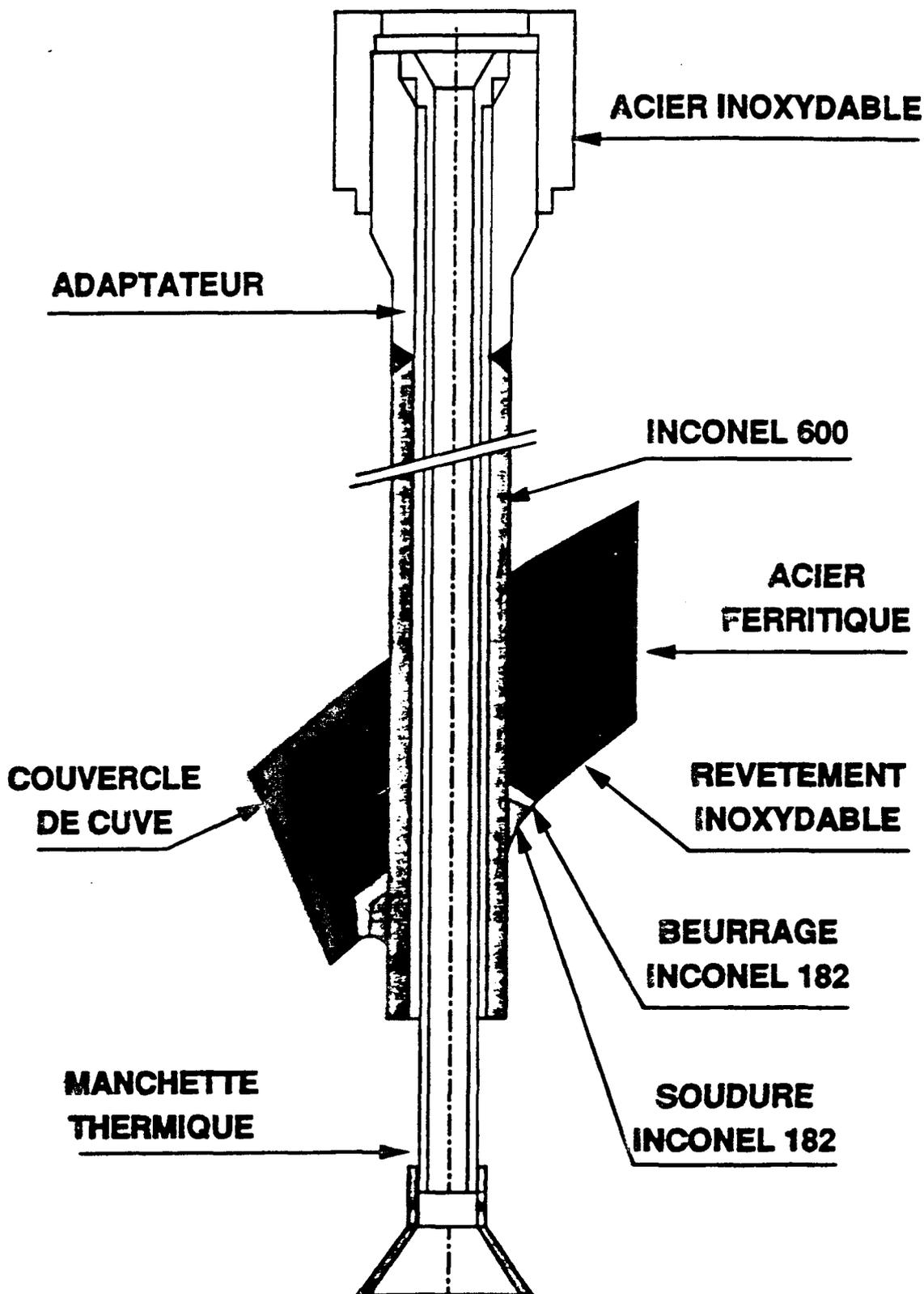


Figure 4



DSIN

CARTER SOUS PRESSION DE MECANISME DE GRAPPE DE CONTROLE

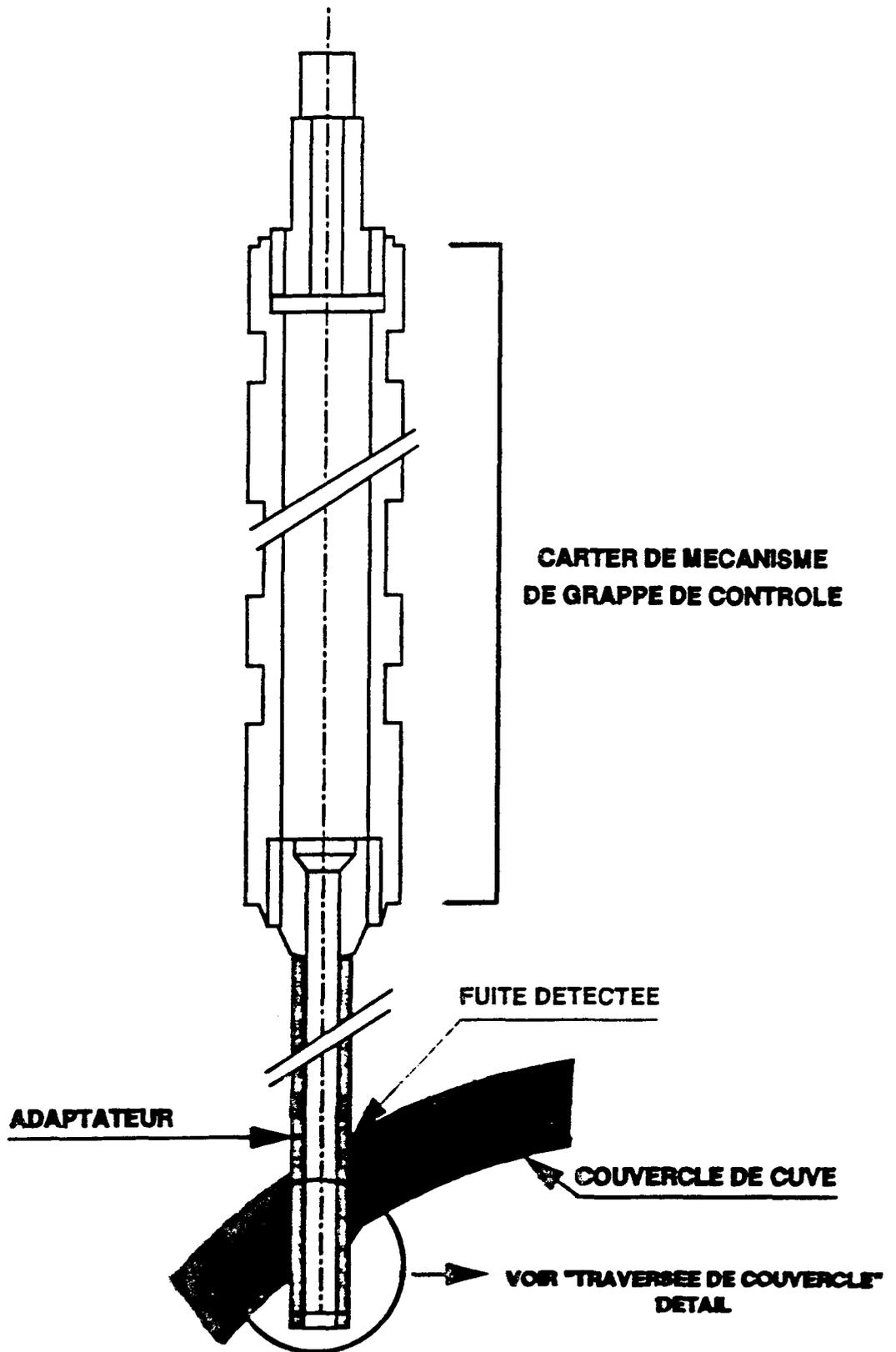


Figure 5



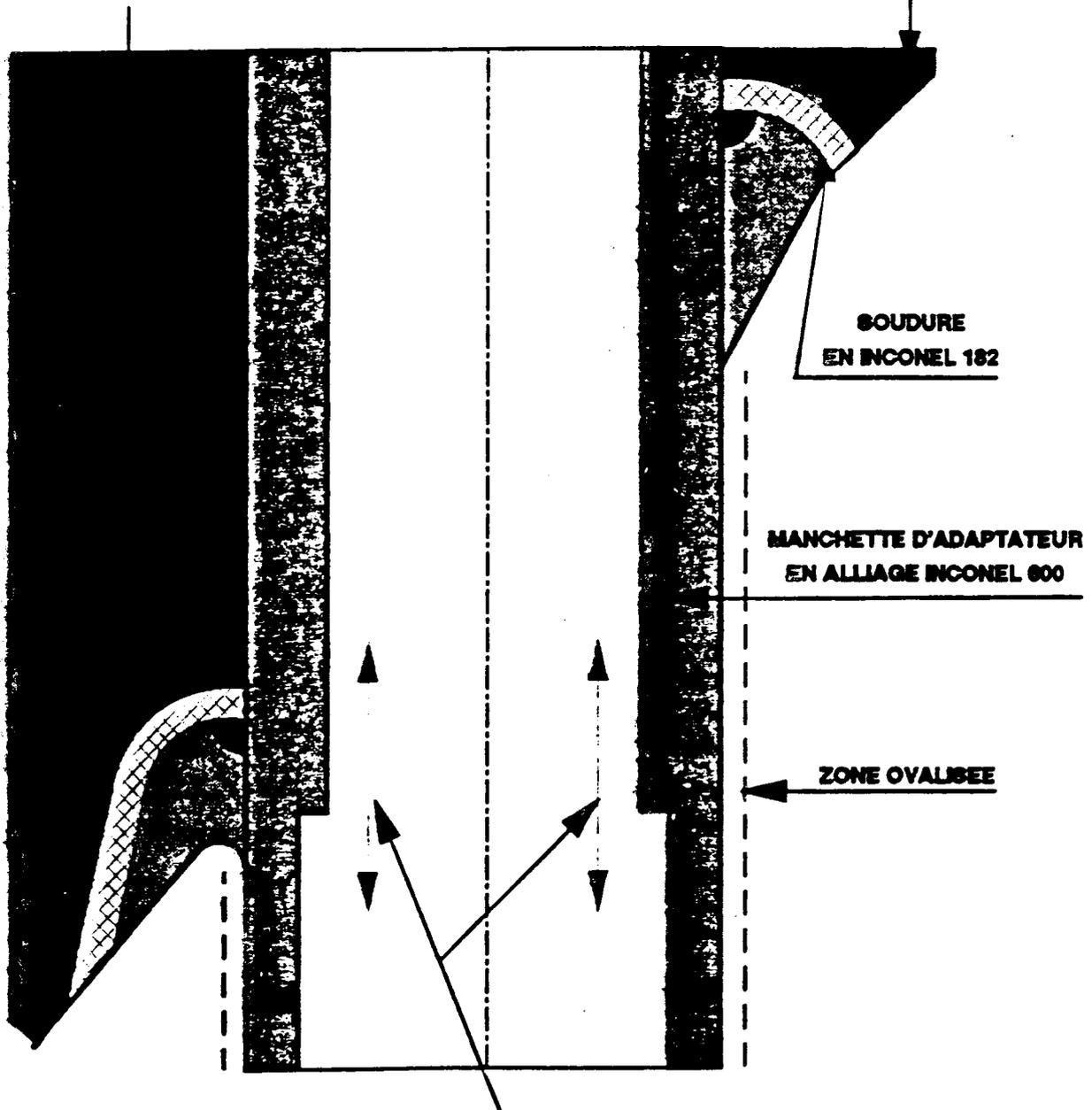
DSIN

TRAVERSEE DE COUVERCLE

DETAIL

COUVERCLE DE CUVE
ACIER FERRITIQUE

REVETEMENT
ACIER INOXYDABLE



FISSURES
LONGITUDINALES
(sur traversée 54 de Bugey 3)

Figure 6



BUGEY - FESSENHEIM

COUVERCLE DE CUVE

POSITION DES TRAVERSEES

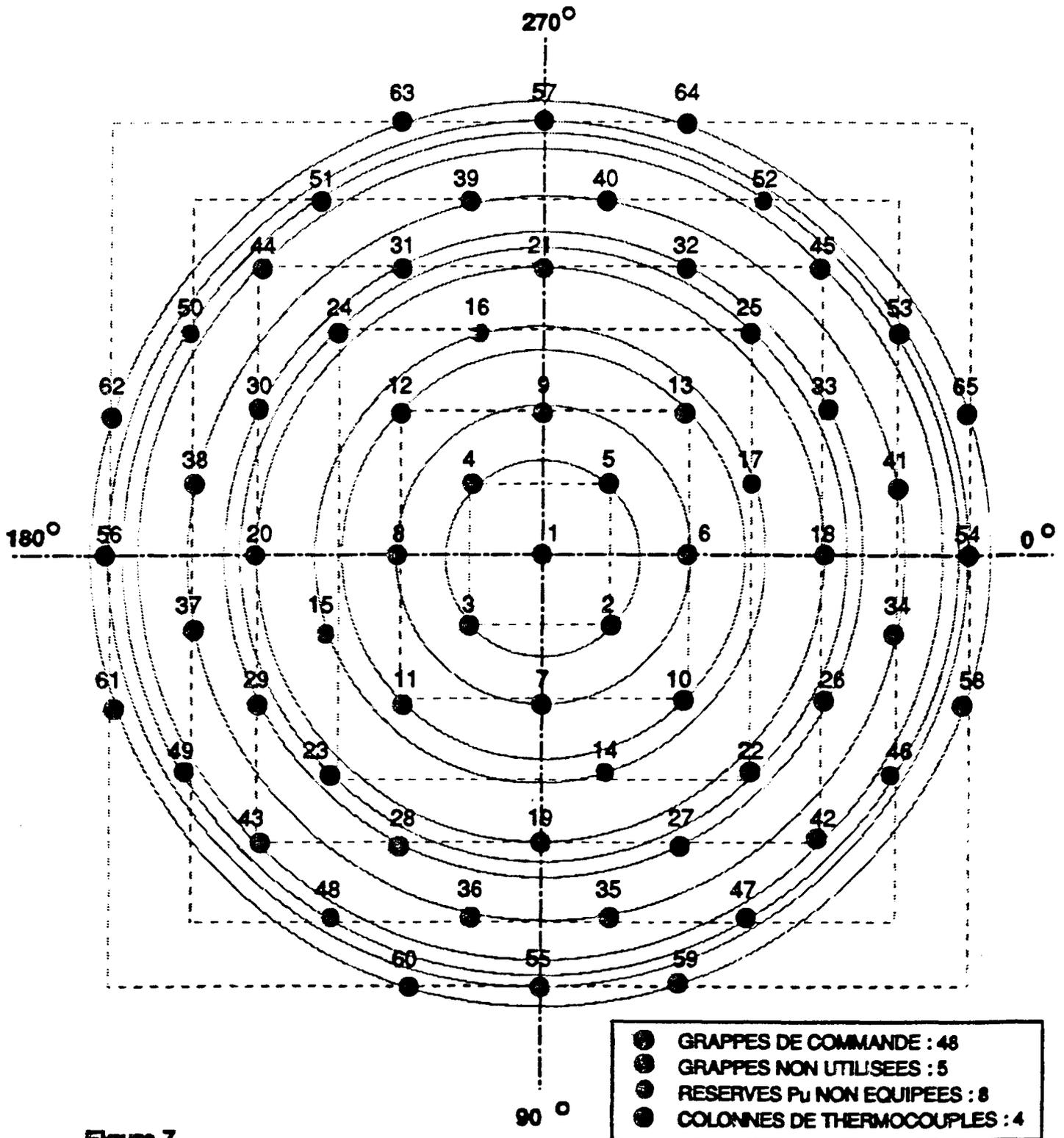


Figure 7